

ВИКОРИСТАННЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ЗАДАЧ З ФІЗИКИ ТА ЇХ ВПЛИВ НА РОЗВИТОК ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ

Кісів Наталія Степанівна

здобувач другого рівня вищої освіти, спеціальність Середня освіта (Фізика та астрономія)

Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

kisiv_ns@fizmat.tnpu.edu.ua

Федчишин Ольга Михайлівна

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики та методики її навчання

Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

olga.fedchishin.77@gmail.com

У контексті шкільної програми, фізика виступає не просто як набір законів і формул, а як інструмент для розвитку критичного мислення, математичного аналізу та дослідницької діяльності.

Особлива увага на уроках фізики повинна приділятися формуванню дослідницької компетентності. Це досягається через виконання саме експериментальних задач, які впливають на теоретичні та практичні навички учнів, їхнє засвоєння матеріалу та зацікавлення учнів у вивченні предмета.

Процес навчання фізики в школах спрямований на розвиток особистості учня, розширення наукового світогляду, формування таких компетентностей, як предметна, науково-природнича та ключова [3].

Експериментальні завдання є засобом формування у учнів дослідницької компетентності. Під час виконання експериментальних задач учні вчаться планувати експеримент, обирати обладнання, підбирати потрібні формули і вимірювати їх фізичні величини, аналізувати результати і робити висновки [2, с. 247–248].

Однією з ключових переваг експериментальних задач є те, що вони дають змогу учням самостійно працювати з різним лабораторним обладнанням. Це не лише розвиває навички роботи з приладами, але й стимулює творчу активність [1, с. 3–4].

Експериментальна задача № 1. Експериментальне визначення густини речовини.

Мета: визначити густину пластиліну, використовуючи ваги та мірний циліндр.

Обладнання: пластилін, мірний циліндр з водою, ваги з набором тягарців.

Теоретична частина. Густина речовини – це фізична величина, що дорівнює відношенню маси однорідного тіла, виготовленого із цієї речовини, до об'єму тіла. Формула для розрахунку густини речовини:

$$\rho = \frac{m}{V}$$

де – густина тіла, – маса тіла, – об'єм тіла. Одиницями вимірювання густини в системі СІ є, але на практиці також використовують.

Для виконання даної експериментальної задачі важливо, щоб тіло було однорідним і без порожнин. Якщо взяти суцільне тіло певної маси і об'єму і яке виготовлене з однієї речовини, то таке тіло буде однорідним. Проте, якщо розширити тіло так, щоб всередині утворилась порожнина з повітря, то маса тіла

залишиться сталою, а об'єм збільшиться і буде складатись з об'єму повітря і об'єму матеріалу, виготовленого з даної речовини. Числове значення густини речовини стане меншим. В такому випадку, тіло не можна буде вважати однорідним і формула визначення густини речовини не буде справедливою!

Практична частина. Хід роботи:

1) Ретельно ущільнити пластилін, щоб в ньому не було повітряних порожнин. Це забезпечить однорідність тіла;

2) Визначити масу пластиліну за допомогою ваг: $m = 35,17$ г.

3) Налити в мірний циліндр певний об'єм води: $V_B = 56$ см³.

4) Занурити пластилін у воду і зафіксувати об'єм: $V_{B+П} = 82$ см³.

5) Визначити об'єм пластиліну за формулою: $V = V_{B+П} - V_B$.

$$V = 82 - 56 = 26 \text{ (см}^3\text{)}$$

6) Визначити густину пластиліну за формулою:

$$\rho = \frac{m}{V}, \quad \rho = \frac{35,17}{56} \approx 1,35 \left(\frac{\text{г}}{\text{см}^3} \right)$$

Висновок. Проведені розрахунки показують, що для визначення густини однорідного тіла необхідно знати його масу і об'єм. Об'єм тіла можна визначити, фізичним експериментом або за допомогою математичної формули.

Актуальність. Дана задача дозволяє учням засвоїти теоретичну формулу густини, сформувати практичні навички роботи з обладнанням, а саме вагами та мірним циліндром. Розвиває у учнів навички математичного аналізу.

Експериментальна задача № 2. Експериментальне визначення показника заломлення матеріалу плоско-паралельної пластинки.

Мета: визначити показник заломлення матеріалу плоско-паралельної пластинки за допомогою графічного методу.

Обладнання: плоско-паралельна пластинка, папір, лінійка, циркуль.

Теоретична частина. При проходженні світла через плоско-паралельну пластинку промінь, що виходить з неї, залишається паралельним вхідному променю, але зміщується на певну відстань.

Для визначення показника заломлення прозорого середовища використовують другий закон заломлення світла (закон Снеліуса):

$$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = n_{21},$$

де α – кут падіння, β – кут заломлення, n_{21} – відносний показник заломлення n_2 -го середовища відносно n_1 -го, що є безрозмірною величиною.

За допомогою геометричних побудов можна виразити синуси кутів і через радіуси і побудовані сторони трикутників. Для цього потрібно:

1) взяти лист паперу та провести на ньому дві паралельні лінії, що показуватимуть плоско-паралельну пластинку;

2) покласти плоско-паралельну пластинку на папір вздовж однієї лінії і обвести ручкою заломлені поверхні пластинки;

3) за допомогою лінійки провести падаючий промінь, заломлений промінь та заломлений промінь на вихідній поверхні;

- 4) забрати плоско-паралельну пластинку з аркуша;
- 5) за допомогою лінійки побудувати перпендикуляр (нормаль) до заломлюючої поверхні у точці падіння, за допомогою циркуля провести коло з радіусом з центром в точці падіння променю;
- 6) побудувати прямокутний трикутник, в якому падаючий промінь є одночасно радіусом кола і гіпотенузою даного трикутника;
- 7) позначити кут падіння, сторону трикутника, що перпендикулярна до нормалі. З даного трикутника $\sin \alpha = \frac{d_1}{r}$;
- 8) побудувати прямокутний трикутник, в якому заломлений промінь є одночасно радіусом кола і гіпотенузою даного трикутника;
- 9) позначити кут заломлення, сторону трикутника, що перпендикулярна до нормалі. $\sin \beta = \frac{d_2}{r}$. З даного трикутника (рис. 1);

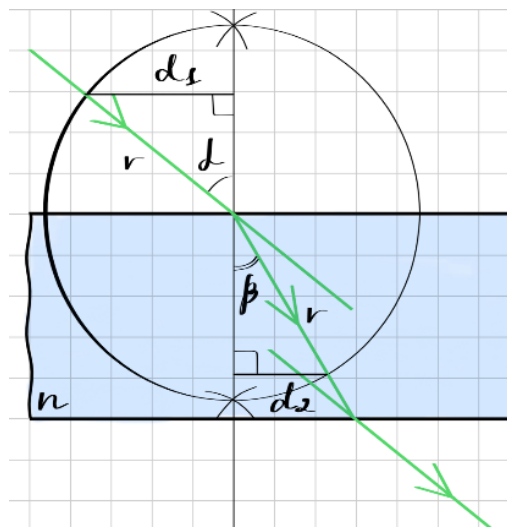


Рис. 1. Плоско-паралельна пластинка

Виведемо основну формулу для визначення відносного показника заломлення плоско-паралельної пластинки:

$$n_{21} = \frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{d_1}{r} : \frac{d_2}{r} = \frac{d_1}{d_2}.$$

Отримуємо формулу визначення відносного показника заломлення плоско-паралельної пластинки:

$$n_{21} = \frac{d_1}{d_2}.$$

Практична частина. Хід роботи;

1) виміряти лінійкою сторони трикутників $d_1 = 32,0$ мм, $d_2 = 20,5$ мм.;

1) 2) визначити абсолютний відносний показник заломлення плоско-паралельної

пластинки за формулою $n_{21} = \frac{d_1}{d_2}$.

$$n_{21} = \frac{32,0 \cdot 10^{-3}}{20,5 \cdot 10^{-3}} \approx 1,56.$$

Отриманий результат підтверджує, що графічний метод, заснований на законі заломлення світла та вимірюванні геометричних параметрів, є ефективним для визначення оптичних параметрів матеріалів.

Актуальність. Дана експериментальна задача дозволяє запам'ятати закон Снеліуса. Розвиває у учнів вміння виконувати геометричні побудови і проводити прямі і непрямі вимірювання, покращує навички роботи з різним лабораторним обладнанням і розвиває аналітичне мислення.

Використання експериментальних задач у шкільному курсі фізики дозволяє не лише покращити знання учнів, а й проявити свої вміння і можливості у дослідницькій і творчій діяльності.

Список використаних джерел

1. Іваненко О. Ф., Махлай В. П., Богатирьов О. І. Експериментальні та якісні задачі з фізики: посібник для вчителів. Київ : Рад. шк., 1987. С. 171–172.
2. Кулик Л. О. Експериментальні задачі в лабораторному практикумі з механіки: методичні рекомендації для викладачів та вчителів фізики. Черкаси : Черкаський національний університет, 2007. С. 35–37.
3. Мадар Л. А., Федчишин О. М. Експериментальні завдання як засіб формування дослідницької компетентності. *Підготовка майбутніх учителів фізики, хімії, біології та природничих наук у контексті вимог Нової української школи* : матеріали V Міжнародної науково-практичної конференції (м. Тернопіль, 18–19 травня, 2023 р). Тернопіль : ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2023. С. 156–158.
4. Сиротюк В. Д. Фізика: підручник для 7-го класу загальноосвітніх навч. закл. Київ : Генеза, 2015. С. 232–236.

МЕТАВСЕСВІТ ЯК СЕРЕДОВИЩЕ РОЗВИТКУ ПРОФЕСІЙНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ У ПРАВОВІЙ ОСВІТІ

Ковальчук Ольга Ярославівна

доктор юридичних наук, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри теорії права та конституціоналізму
Західноукраїнський національний університет
olhakov@gmail.com

Іваницький Роман Іванович

кандидат технічних наук, асистент кафедри інформатики і методики її навчання
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка
romik_iv@ukr.net

Сучасна правова освіта перебуває на етапі трансформації, зумовленої необхідністю адаптації до викликів цифрової епохи. Традиційні методи навчання, зосереджені переважно на теоретичному викладі матеріалу та пасивному сприйнятті інформації, дедалі менше відповідають потребам формування практичних компетентностей майбутніх юристів. Розрив між академічними знаннями та реальною практикою залишається однією з ключових проблем юридичної освіти, що підтверджується численними дослідженнями у сфері Legal Tech та освітніх інновацій. Водночас стрімкий розвиток цифрових технологій відкриває нові можливості для реалізації інтерактивних освітніх моделей. Метавсесвіт – конвергентне віртуальне середовище, що інтегрує технології